

研究助成講演

洪水関連情報の改善が社会にもたらす 経済的価値の定量化

令和6年度河川情報シンポジウム

田中勝也

（滋賀大学経済学部／環境総合研究センター）

今日の内容

研究① 災害情報はいくらか

研究② 何が住民を避難させるのか

① 災害情報はいくらか (洪水関連情報の経済的価値)

研究の背景

- 激甚化・頻発化する豪雨災害
 - 洪水関連情報の更なる改善への高い社会的ニーズ（内閣府 2017）
⇒ 情報どの部分にどれくらいのニーズがあるのか？
- 洪水関連情報のニーズ（価値）を計ることの難しさ
⇒ アンケート等による価値（支払意思額：WTP）の推定
- アンケートにおけるバイアスの問題
 - 対象が社会的に望ましい場合、バイアスが顕著
⇒ 回答者が価値を過小・過大に申告する可能性

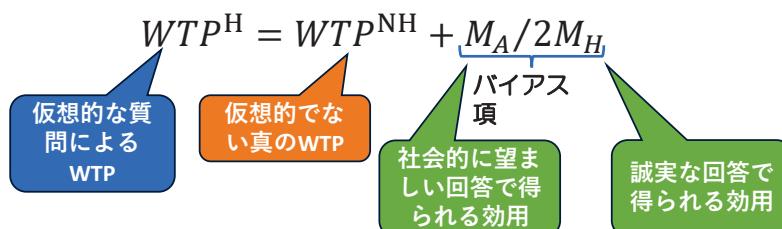
アンケートにおけるバイアス

- 選択バイアス (Selection bias)
 - サンプルの偏りによって生じるバイアス
- アンカリングバイアス (Anchoring bias)
 - 回答者が最初に提示される情報や数字に過度に影響されることによるバイアス
- 情報バイアス (Information bias)
 - 回答者が持っている知識・情報の質や量によって回答が偏ること
- 応答バイアス (Response bias)
 - 質問の言い回しや選択肢の提示方法によって回答者の反応が偏ること
- **社会的望ましさのバイアス (Social desirability bias)**
 - 回答者が他者に良く見られるように自分の回答を調整してしまうことによるバイアス
 - 例：2016年、2024年米国大統領選挙

5

社会的望ましさのバイアス

- 評価対象が社会的に望ましい財・サービスの場合、仮想的な質問によるWTPは仮想的でない真のWTPと乖離 (Lusk and Norwood 2009)



6

推論評価 (Inferred valuation)

- 回答者に自分自身の意見や選好について尋ねる（主観評価）ではなく、**他者の選好や意見を推測**する形で尋ねる
 - 他者：一般には「近隣の人々」
 - 回答者が自らの回答を、社会的に望ましい方向に調整するインセンティブが低減

$$WTP^I = E[WTP^{NH}]$$

推論評価によるWTP

仮想的でない真のWTP

- 推論評価の適用分野
 - 環境、福祉、犯罪防止、教育、etc.
 - 災害関連分野での事例は確認されず ⇨ 本研究のモチベーション

7

研究概要

- 目的
 - 洪水関連情報の社会的価値を統計的に明らかにする
 - 推論評価によるバイアス低減の効果を検証する
- 分析手法
 - 選択型実験
- 対象地域
 - 東京都江東5区（墨田区、江東区、足立区、葛飾区、江戸川区）
 - 人口約260万人（約130万世帯）
- 調査方法
 - 江東5区在住の一般成人約1,000人にオンライン調査
 - 母集団の特性に配慮してサンプリング（男女比、年齢構成、学歴）
- 従来型の評価（主観評価）と推論評価を比較

8

選択型実験の質問イメージ (推論評価)

以下に、洪水関連情報の改善案が提示されます。
改善案では、洪水発生に関する、

「情報の早さ」「情報の正確さ」「情報の細かさ」

を改善し、洪水時の安全性向上・被害軽減が期待できます。

ただし、情報の改善には多くの技術開発が必要であり、**そのための費用が発生します。**

ここからは、内容の異なる、同じ形式の質問が続きます、大変ご面倒ですがどうかお付き合いください。

以下に、洪水関連情報の改善案A・Bがあります。どちらの選択肢が望ましいですか。

あなたではなく、あなたの近隣の人々が選びそうなものを推測してご回答ください。

	改善案A	改善案B
情報の早さ	大幅な改善 (洪水発生12時間前)	一定の改善 (洪水発生6時間前)
情報の正確さ	一定の改善 (的中率50%)	一定の改善 (的中率50%)
情報の細かさ	現行のまま (区単位)	現行のまま (区単位)
負担金額 (世帯あたり)	3,000円/年	2,000円/年

- 改善案A ☐
- 改善案B ☐
- 改善しない ☐
- 分からない ☐

9

選択型実験の評価属性・属性水準

1. 情報の早さ

- ・ 現行のまま（発生12時間前）
- ・ 一定の改善（発生6時間前）
- ・ 大幅な改善（発生3時間前）

2. 情報の正確さ

- ・ 現行のまま（的中率30%）
- ・ 一定の改善（的中率50%）
- ・ 大幅な改善（的中率80%）

3. 情報の細かさ

- ・ 現行のまま（区単位）
- ・ 一定の改善（学区単位）
- ・ 大幅な改善（半径100m程度）

4. 1年間の負担金額（世帯あたり）

- ・ 500円
- ・ 1,000円
- ・ 2,000円
- ・ 3,000円
- ・ 5,000円
- ・ 10,000円

10

オンライン調査票

Part 1 基礎的質問

- ・居住地、過去の被災経験、災害に関する知識、etc.

Part 2 選択型実験

- ・主観評価、推論評価（それぞれ6問）
 - ・主観・推論の順序はランダム
 - ・各評価内の6問の順序もランダム

Part 3 個人属性

- ・性別、年齢、学歴、所得、家族構成、住居、etc.
- ・調査は2023年9月に実施（インテージ株式会社に業務委託）

11

混合ロジットによる推定結果（平均値パラメーターのみ）

	主観評価			推論評価		
	係数		標準誤差	係数		標準誤差
選択肢固有定数項 (ASC)	-2.026 ***		0.220	-3.069 ***		0.253
ASC×社会関係資本ダミー	-0.957 **		0.417	-1.185 **		0.488
ASC×情報理解ダミー	-1.132 **		0.573	-0.221		0.418
情報の早さ：一定の改善	0.404 ***		0.069	0.064		0.075
情報の早さ：大幅な改善	0.184 **		0.089	0.024		0.089
情報の正確さ：一定の改善	1.028 ***		0.089	0.952 ***		0.092
情報の正確さ：大幅な改善	1.146 **		0.110	1.069 ***		0.117
情報の細かさ：一定の改善	0.160 *		0.068	-0.114		0.073
情報の細かさ：大幅な改善	-0.130		0.103	-0.256 **		0.112
負担金額（世帯/年）	-3.3E-04 ***		2.0E-05	-4.3E-04 ***		2.3E-05
観測数	12,921			11,601		
質問数	4,307			3,867		
回答者数	830			735		
対数尤度	-3,737			-3,226		
AIC	7,512			6,491		
McFadden R ²	0.146			0.147		

注：*, **, ***はそれぞれ10%, 5%, 1%の統計的有意水準を示す。

12

推定結果の考察

- 情報の早さ
 - 主観評価では有意だが、結果は安定せず
 - 推論評価では有意性が確認されず
- 情報の正確さ
 - 主観評価、推論評価ともに一貫して有意
- 情報の細かさ
 - 主観評価では有意性が確認されず
 - 推論評価では「大幅な改善（100m程度）」が負（！）で有意
- 負担金額
 - 主観評価・推論評価ともに有意

13

限界支払意思額（MWTP）⇐ 各属性の価値

属性・属性水準	主観評価			
	平均値	標準誤差	バイアス調整済み95%信頼区間	
情報の早さ：一定の改善	1,228.67	2.18	1,223.21	1,232.27
情報の早さ：大幅な改善	376.66	73.16	264.73	529.40
情報の正確さ：一定の改善	3,136.53	57.78	3,021.92	3,251.92
情報の正確さ：大幅な改善	3,444.53	64.75	3,327.00	3,575.02
情報の細かさ：一定の改善	—	—	—	—
情報の細かさ：大幅な改善	—	—	—	—

属性・属性水準	推論評価			
	平均値	標準誤差	バイアス調整済み95%信頼区間	
情報の早さ：一定の改善	—	—	—	—
情報の早さ：大幅な改善	—	—	—	—
情報の正確さ：一定の改善	2,201.83	36.56	2,130.15	2,268.79
情報の正確さ：大幅な改善	2,344.97	41.13	2,275.76	2,439.60
情報の細かさ：一定の改善	—	—	—	—
情報の細かさ：大幅な改善	-930.63	143.88	-1,176.38	-635.94

14

MWTPの考察（推論評価を中心に）

- 情報の早さ
 - ・ 発令のタイミングが早まることへのニーズはおそらくない
 - 情報の正確さ
 - ・ 情報がより正確になること（的中率アップ）には明確なニーズ
 - ・ 推論評価ではMWTPが約30%減（バイアス低減によるものと考えられる）
 - 情報の細かさ
 - ・ 情報が細くなることへのニーズは確認されない
 - ・ 「大幅な改善（100m程度）」はむしろマイナス（プライバシーの懸念）
- 洪水関連情報における改善は、「情報の正確さ」に特化することが望ましい（あくまで市民の目線での話）

15

社会的価値の推計・まとめ

- シナリオ：「情報の正確さ」を現行から大幅に改善（的中率が30%から80%に）
 - ・ 推論評価によるMWTP：2,345円/世帯/年
 - ・ 江東5区の世帯数：約131万
 - 総便益：約30億7千5百万円/年
- 洪水リスクが高い地域とはいえ、国内の限られた地域のみで、バイアスを低減してもなお高い社会的便益が算出されたということは、洪水関連情報の改善に対する社会的ニーズがいかに高いかを示している
- 回答者による評価の違いの大きさなども考慮しつつ、今後の情報改善の進展が期待される。

16

研究②

何が住民を避難させるのか (豪雨時避難行動の規定要因分析)

問題の背景

- 豪雨災害は多くの場合予見可能
 - 適切な避難行動があれば人的被害は避けられるはず
 - 現実にはそうになっていない
- ↓
- 避難行動の規定要因を分析することの必要性
 - 既存研究の多くは特定の大規模災害を対象とした事例分析
 - 事例分析の特徴
 - ↗：個別の事例を精緻に分析できる
 - ↘：数が限られる
- 事例に固有の要素が大きく、知見の一般化が困難

仮想的なシナリオに基づく分析の可能性

- 経済学では「表明選好法」として一般的
 - 表明選好法：アンケート等により回答者に直接尋ねる手法
 - 例：
 - 生物多様性保全への寄付行動
 - 環境NPOへの参加、etc.
- バイアスの可能性
 - アンケートの質問は仮の話であるため、バイアスが生じやすい
 - ⇒ 推論評価（inferred valuation）によるバイアス低減の試み
 - 自分の考えではなく、他者の考えを推測して回答する手法
 - 従来手法（主観評価）と推論評価を比較検討

19

研究概要

目的

- 豪雨災害時の避難行動の予測と規定要因の分析

手法

- 要因サーベイ実験
 - 被験者の判断や行動に影響する要因を分析する実験的手法

対象地域

- 広島市5区
 - 中区、東区、西区、安佐南区、安佐北区（人口：約73万人）
 - オンライン有効回答者数：1,324人

20

対象地域（広島市5区）



21

回答者に提示した 豪雨災害シナリオ （前提）

次に提示されるのは、洪水に関する仮想的なシナリオです。これは実際に起こり得る状況を反映しています。内容を注意深くお読みいただき、次ページの質問にお答えください。

===== シナリオ =====

広島市は現在、過去に例を見ない規模の豪雨に直面しています。

今回の豪雨は、2014年（平成26年）の記録的災害をはるかに上回っています。

この時は土砂災害で77人が亡くなり、600棟以上の家屋が全壊または損傷しました。さらに、4千棟以上の家屋が浸水しました。

現在の豪雨は予想を超える降水量で、市内の多くの河川が警戒水位を超えています。

これにより、広範囲に渡る土砂災害と浸水の極めて高いリスクがあります。市内の主要道路の多くが通行不能になる恐れがあり、ライフラインへの影響も懸念されます。

数十万世帯が水・電気・ガスを失う可能性があり、高層住宅に住む方も生活の困難に直面することが予測されます。

この緊急事態に伴い、広島市は全市民に対して避難指示を発令しています。あなたの居住地域も洪水の危険が迫っています。

要因サーベイ実験 の質問サンプル (推論評価)

シナリオ属性
(説明変数)

回答 (目的変数)
[0,10]→(0,1)

時刻
(午前 6 時) (正午) (午後 6 時) (夜 0 時) (午前 6 時)

午後 9 時

ご近所の方の危険認識
(全く危険を感じない) (極めて高い危険を感じる)

極めて高い危険を感じる

近隣住民の避難状況
(全く避難していない) (ほとんど避難している)

全く避難していない

安全な避難所までの移動時間 (徒歩)
(0 分) (15 分) (30 分) (45 分)

15 分

避難所におけるプライバシー
(全く配慮されていない) (大いに配慮されている)

かなり配慮されている

上記の状況を踏まえ、あなたのご近所の方ならどうだと思いますか。
避難する可能性を0から10の間で選択してください。あなたではなく、
あなたのご近所の方の行動を推測してご回答ください。

絶対に避難しない 絶対に避難する

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

23

分析概要

- 主観評価・推論評価それぞれ4問に対する回答を収集
 - 計8問、順序はランダム
- 目的変数
 - 避難する可能性 (0から1まで0.1刻み)
- 説明変数
 - シナリオ変数
 - 災害属性 (自宅の洪水可能性、想定浸水深)
 - 災害情報属性 (災害リテラシー、大雨・洪水情報への信頼度)
 - 個人属性 (性別、年齢、住居形態、リスク選好、etc.)
 - 学区ごとの固定効果 (観測されない異質性を考慮)
- 分析手法
 - ベータ回帰モデル

24

ベータ回帰モデルの推定結果（限界効果）

	主観評価		推論評価						
	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差					
シナリオ属性					災害情報属性				
時間帯：3時	0.000	0.011	-0.031 ***	0.010	主な災害情報入手手段：スマホ	0.022 **	0.009	0.029 ***	0.009
15時	-0.006	0.011	-0.010	0.010	災害リテラシー：高い	-0.040 ***	0.013	-0.052 ***	0.013
21時	0.025 **	0.011	0.025 **	0.010	災害リテラシー：低い	-0.001	0.008	-0.035 ***	0.008
危険認識：多少の危険	0.114 ***	0.011	0.110 ***	0.010	大雨・洪水情報：理解しやすい	0.040 ***	0.013	0.039 ***	0.013
：高い危険	0.186 ***	0.011	0.188 ***	0.010	大雨・洪水情報への信頼：低い	-0.212 ***	0.041	-0.193 ***	0.040
：極めて高い危険	0.258 ***	0.011	0.238 ***	0.010	政府の災害対策への信頼：低い	-0.060 ***	0.013	-0.049 ***	0.012
近隣住民：多少避難	0.062 ***	0.011	0.094 ***	0.010	個人属性				
：だいたい避難	0.116 ***	0.011	0.150 ***	0.010	性別：男性	-0.051 ***	0.008	-0.046 ***	0.008
：ほとんど避難	0.193 ***	0.011	0.204 ***	0.010	年齢：65歳以上	0.019 *	0.011	0.032 ***	0.010
避難所までの距離：15分	-0.027 **	0.011	-0.017 *	0.010	住居形態：持ち家	-0.028 ***	0.009	-0.030 ***	0.009
：30分	-0.031 ***	0.011	-0.026 **	0.010	近隣との付き合い：全くない	-0.050 ***	0.010	-0.060 ***	0.010
：45分	-0.065 ***	0.011	-0.019 *	0.010	健康状態：非常によくない	-0.056 ***	0.010	-0.045 ***	0.010
避難所プライバシー：多少配慮	0.084 ***	0.011	0.062 ***	0.011	世帯構成：単身	0.006	0.011	0.005	0.010
：かなり配慮	0.099 ***	0.013	0.052 ***	0.010	配慮が必要な家族：妊婦	-0.007	0.040	-0.088 **	0.039
：大いに配慮	0.146 ***	0.010	0.107 ***	0.010	：病人	-0.023	0.031	-0.099 ***	0.029
					：ペット	0.001	0.011	0.016	0.011
災害属性					リスク選好指標（1-10）	0.001	0.002	0.006 ***	0.002
自宅の洪水可能性：高い	0.053 ***	0.009	0.034 ***	0.009	観測数	5,296		5,296	
自宅想定浸水深：1メートル未満	-0.024 **	0.012	-0.031 ***	0.012	回答者数	1,324		1,324	
：1-3メートル	0.036 **	0.014	0.022	0.014	対数尤度	3,174		1,710	
：3メートル以上	-0.017	0.024	-0.034	0.022	AIC	-6,091		-3,162	
					疑似R ²	0.256		0.468	

なぜ推論評価が適切か

- 社会的望ましさのバイアスの低減
 - 社会的に望ましい行動に関する質問に対する過小・過大回答
- より客観的な認知
- 回答負荷の低減
- 集団的思考の考慮

⇒ これらの要因から、災害分野では、推論評価が特に有用
 なのは

（ただし、本分析ではどちらの手法でも結論は変わらない）

ベータ回帰モデルの推定結果（限界効果）

	主観評価		推論評価	
	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差
シナリオ属性				
時間帯：3時	0.000	0.011	-0.031 ***	0.010
15時	-0.006	0.011	-0.010	0.010
21時	0.025 **	0.011	0.025 **	0.010
危険認識：多少の危険	0.114 ***	0.011	0.110 ***	0.010
：高い危険	0.186 ***	0.011	0.188 ***	0.010
：極めて高い危険	0.258 ***	0.011	0.238 ***	0.010
近隣住民：多少避難	0.062 ***	0.011	0.094 ***	0.010
：だいふ避難	0.116 ***	0.011	0.150 ***	0.010
：ほとんど避難	0.193 ***	0.011	0.204 ***	0.010
避難所までの距離：15分	-0.027 **	0.011	-0.017 *	0.010
：30分	-0.031 ***	0.011	-0.026 **	0.010
：45分	-0.065 ***	0.011	-0.019 *	0.010
避難所ブライバシー：多少配慮	0.084 ***	0.011	0.062 ***	0.011
：かなり配慮	0.099 ***	0.013	0.052 ***	0.010
：大いに配慮	0.146 ***	0.010	0.107 ***	0.010
災害属性				
自宅の洪水可能性：高い	0.053 ***	0.009	0.034 ***	0.009
自宅想定浸水深：1メートル未満	-0.024 **	0.012	-0.031 ***	0.012
：1-3メートル	0.036 **	0.014	0.022	0.014
：3メートル以上	-0.017	0.024	-0.034	0.022

9時がベースライン

- 深夜3時は避難確率が3.1ポイント↘
 - 主観評価では有意性なし
- 夜9時は2.5ポイント↑

27

ベータ回帰モデルの推定結果（限界効果）

	主観評価		推論評価	
	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差
シナリオ属性				
時間帯：3時	0.000	0.011	-0.031 ***	0.010
15時	-0.006	0.011	-0.010	0.010
21時	0.025 **	0.011	0.025 **	0.010
危険認識：多少の危険	0.114 ***	0.011	0.110 ***	0.010
：高い危険	0.186 ***	0.011	0.188 ***	0.010
：極めて高い危険	0.258 ***	0.011	0.238 ***	0.010
近隣住民：多少避難	0.062 ***	0.011	0.094 ***	0.010
：だいふ避難	0.116 ***	0.011	0.150 ***	0.010
：ほとんど避難	0.193 ***	0.011	0.204 ***	0.010
避難所までの距離：15分	-0.027 **	0.011	-0.017 *	0.010
：30分	-0.031 ***	0.011	-0.026 **	0.010
：45分	-0.065 ***	0.011	-0.019 *	0.010
避難所ブライバシー：多少配慮	0.084 ***	0.011	0.062 ***	0.011
：かなり配慮	0.099 ***	0.013	0.052 ***	0.010
：大いに配慮	0.146 ***	0.010	0.107 ***	0.010
災害属性				
自宅の洪水可能性：高い	0.053 ***	0.009	0.034 ***	0.009
自宅想定浸水深：1メートル未満	-0.024 **	0.012	-0.031 ***	0.012
：1-3メートル	0.036 **	0.014	0.022	0.014
：3メートル以上	-0.017	0.024	-0.034	0.022

「危険はまったく感じない」がベースライン

- 危険認識が高まるほどに避難確率↑
- 避難確率にもっとも高い影響

28

ベータ回帰モデルの推定結果（限界効果）

	主観評価		推論評価	
	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差
シナリオ属性				
時間帯：3時	0.000	0.011	-0.031 ***	0.010
15時	-0.006	0.011	-0.010	0.010
21時	0.025 **	0.011	0.025 **	0.010
危険認識：多少の危険	0.114 ***	0.011	0.110 ***	0.010
：高い危険	0.186 ***	0.011	0.188 ***	0.010
：極めて高い危険	0.258 ***	0.011	0.238 ***	0.010
近隣住民：多少避難	0.062 ***	0.011	0.094 ***	0.010
：だいふ避難	0.116 ***	0.011	0.150 ***	0.010
：ほとんど避難	0.193 ***	0.011	0.204 ***	0.010
避難所までの距離：15分	-0.027 **	0.011	-0.017 *	0.010
：30分	-0.031 ***	0.011	-0.026 **	0.010
：45分	-0.065 ***	0.011	-0.019 *	0.010
避難所ブライバシー：多少配慮	0.084 ***	0.011	0.062 ***	0.011
：かなり配慮	0.099 ***	0.013	0.052 ***	0.010
：大いに配慮	0.146 ***	0.010	0.107 ***	0.010
災害属性				
自宅の洪水可能性：高い	0.053 ***	0.009	0.034 ***	0.009
自宅想定浸水深：1メートル未満	-0.024 **	0.012	-0.031 ***	0.012
：1-3メートル	0.036 **	0.014	0.022	0.014
：3メートル以上	-0.017	0.024	-0.034	0.022

「まったく避難していない」がベースライン

- 近隣住民が避難するほどに避難確率
↑
- 多くの既存研究と同様
- 危険認識の次に高い影響

29

ベータ回帰モデルの推定結果（限界効果）

	主観評価		推論評価	
	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差
シナリオ属性				
時間帯：3時	0.000	0.011	-0.031 ***	0.010
15時	-0.006	0.011	-0.010	0.010
21時	0.025 **	0.011	0.025 **	0.010
危険認識：多少の危険	0.114 ***	0.011	0.110 ***	0.010
：高い危険	0.186 ***	0.011	0.188 ***	0.010
：極めて高い危険	0.258 ***	0.011	0.238 ***	0.010
近隣住民：多少避難	0.062 ***	0.011	0.094 ***	0.010
：だいふ避難	0.116 ***	0.011	0.150 ***	0.010
：ほとんど避難	0.193 ***	0.011	0.204 ***	0.010
避難所までの距離：15分	-0.027 **	0.011	-0.017 *	0.010
：30分	-0.031 ***	0.011	-0.026 **	0.010
：45分	-0.065 ***	0.011	-0.019 *	0.010
避難所ブライバシー：多少配慮	0.084 ***	0.011	0.062 ***	0.011
：かなり配慮	0.099 ***	0.013	0.052 ***	0.010
：大いに配慮	0.146 ***	0.010	0.107 ***	0.010
災害属性				
自宅の洪水可能性：高い	0.053 ***	0.009	0.034 ***	0.009
自宅想定浸水深：1メートル未満	-0.024 **	0.012	-0.031 ***	0.012
：1-3メートル	0.036 **	0.014	0.022	0.014
：3メートル以上	-0.017	0.024	-0.034	0.022

「5分」がベースライン

- 推論評価の方が有意性が低く、係数も小さい
- 距離はそこまで重要ではなく、危険認識が高まれば遠くでも避難するのでは

30

ベータ回帰モデルの推定結果（限界効果）

	主観評価		推論評価	
	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差
シナリオ属性				
時間帯：3時	0.000	0.011	-0.031 ***	0.010
15時	-0.006	0.011	-0.010	0.010
21時	0.025 **	0.011	0.025 **	0.010
危険認識：多少の危険	0.114 ***	0.011	0.110 ***	0.010
：高い危険	0.186 ***	0.011	0.188 ***	0.010
：極めて高い危険	0.258 ***	0.011	0.238 ***	0.010
近隣住民：多少避難	0.062 ***	0.011	0.094 ***	0.010
：だいふ避難	0.116 ***	0.011	0.150 ***	0.010
：ほとんど避難	0.193 ***	0.011	0.204 ***	0.010
避難所までの距離：15分	-0.027 **	0.011	-0.017 *	0.010
：30分	-0.031 ***	0.011	-0.026 **	0.010
：45分	-0.065 ***	0.011	-0.019 *	0.010
避難所プライバシー：多少配慮	0.084 ***	0.011	0.062 ***	0.011
：かなり配慮	0.099 ***	0.013	0.052 ***	0.010
：大いに配慮	0.146 ***	0.010	0.107 ***	0.010
災害属性				
自宅の洪水可能性：高い	0.053 ***	0.009	0.034 ***	0.009
自宅想定浸水深：1メートル未満	-0.024 **	0.012	-0.031 ***	0.012
：1-3メートル	0.036 **	0.014	0.022	0.014
：3メートル以上	-0.017	0.024	-0.034	0.022

「まったく配慮されていない」がベースライン

- ・ 推論評価の方が係数は小さいが、有意性は一貫して高い
- ・ 避難所の環境によっては避難を思いとどまるのでは

31

ベータ回帰モデルの推定結果（限界効果）

「災害リテラシー：中程度」がベースライン

- ・ リテラシーは高くても低くても避難確率↘
- ・ 高リテラシーの方が↘度合いは大きい

災害情報属性

主な災害情報入手手段：スマホ	0.022 **	0.009	0.029 ***	0.009
災害リテラシー：高い	-0.040 ***	0.013	-0.052 ***	0.013
災害リテラシー：低い	-0.001	0.008	-0.035 ***	0.008
大雨・洪水情報：理解しやすい	0.040 ***	0.013	0.039 ***	0.013
大雨・洪水情報への信頼：低い	-0.212 ***	0.041	-0.193 ***	0.040
政府の災害対策への信頼：低い	-0.060 ***	0.013	-0.049 ***	0.012

個人属性

性別：男性	-0.051 ***	0.008	-0.046 ***	0.008
年齢：65歳以上	0.019 *	0.011	0.032 ***	0.010
住居形態：持ち家	-0.028 ***	0.009	-0.030 ***	0.009
近隣との付き合い：全くない	-0.050 ***	0.010	-0.060 ***	0.010
健康状態：非常によくない	-0.056 ***	0.010	-0.045 ***	0.010
世帯構成：単身	0.006	0.011	0.005	0.010
配慮が必要な家族：妊婦	-0.007	0.040	-0.088 **	0.039
：病人	-0.023	0.031	-0.099 ***	0.029
：ペット	0.001	0.011	0.016	0.011
リスク選好指標（1-10）	0.001	0.002	0.006 ***	0.002

観測数	5,296	5,296
回答者数	1,324	1,324
対数尤度	3,174	1,710
AIC	-6,091	-3,162
疑似R ²	0.256	0.468

ベータ回帰モデルの推定結果（限界効果）

「大雨・洪水情報への信頼：中・高」が
ベースライン

- 情報への信頼は避難確率に強く影響
(シナリオ変数以外では最大)

災害情報属性

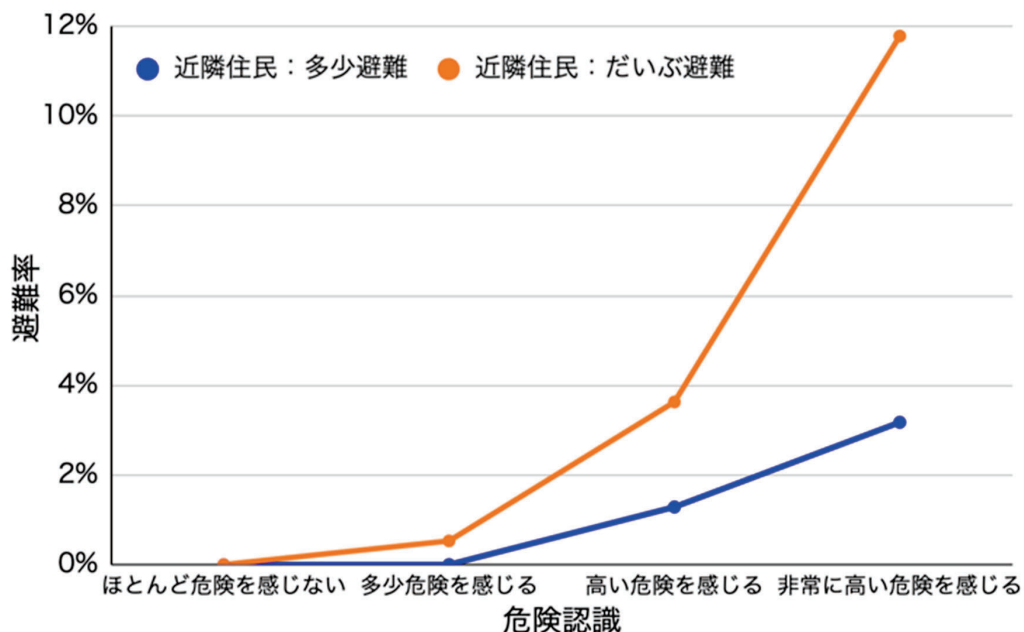
主な災害情報入手手段：スマホ	0.022	**	0.009	0.029	***	0.009
災害リテラシー：高い	-0.040	***	0.013	-0.052	***	0.013
災害リテラシー：低い	-0.001		0.008	-0.035	***	0.008
大雨・洪水情報：理解しやすい	0.040	***	0.013	0.039	***	0.013
大雨・洪水情報への信頼：低い	-0.212	***	0.041	-0.193	***	0.040
政府の災害対策への信頼：低い	-0.060	***	0.013	-0.049	***	0.012

個人属性

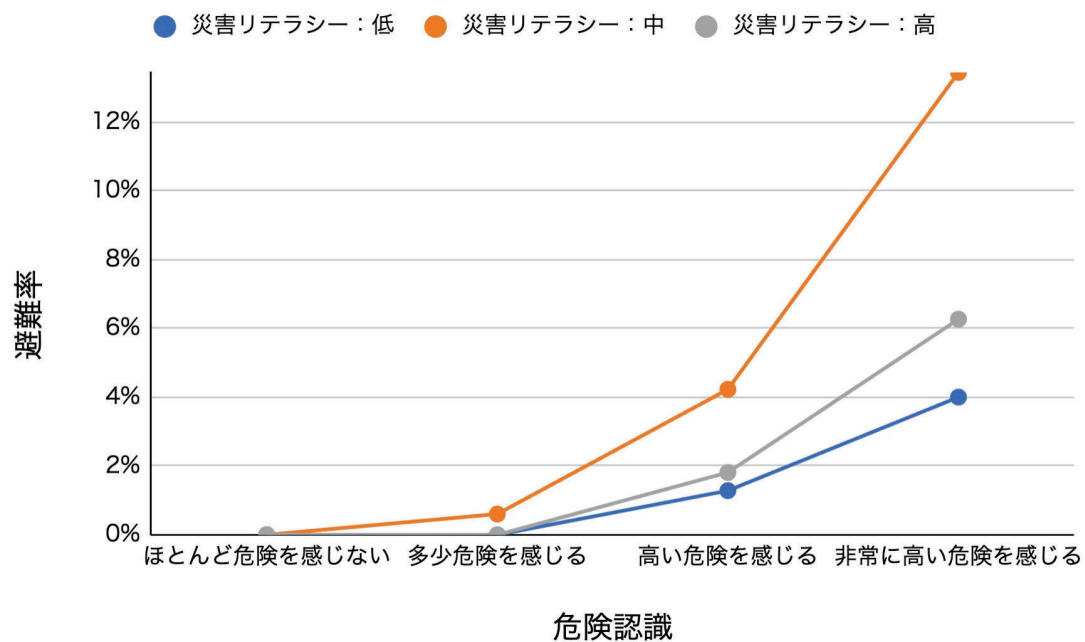
性別：男性	-0.051	***	0.008	-0.046	***	0.008
年齢：65歳以上	0.019	*	0.011	0.032	***	0.010
住居形態：持ち家	-0.028	***	0.009	-0.030	***	0.009
近隣との付き合い：全くない	-0.050	***	0.010	-0.060	***	0.010
健康状態：非常によくない	-0.056	***	0.010	-0.045	***	0.010
世帯構成：単身	0.006		0.011	0.005		0.010
配慮が必要な家族：妊婦	-0.007		0.040	-0.088	**	0.039
：病人	-0.023		0.031	-0.099	***	0.029
：ペット	0.001		0.011	0.016		0.011
リスク選好指標（1-10）	0.001		0.002	0.006	***	0.002

観測数	5,296		5,296
回答者数	1,324		1,324
対数尤度	3,174		1,710
AIC	-6,091		-3,162
疑似R ²	0.256		0.468

避難率の予測結果① 近隣住民の動向の影響

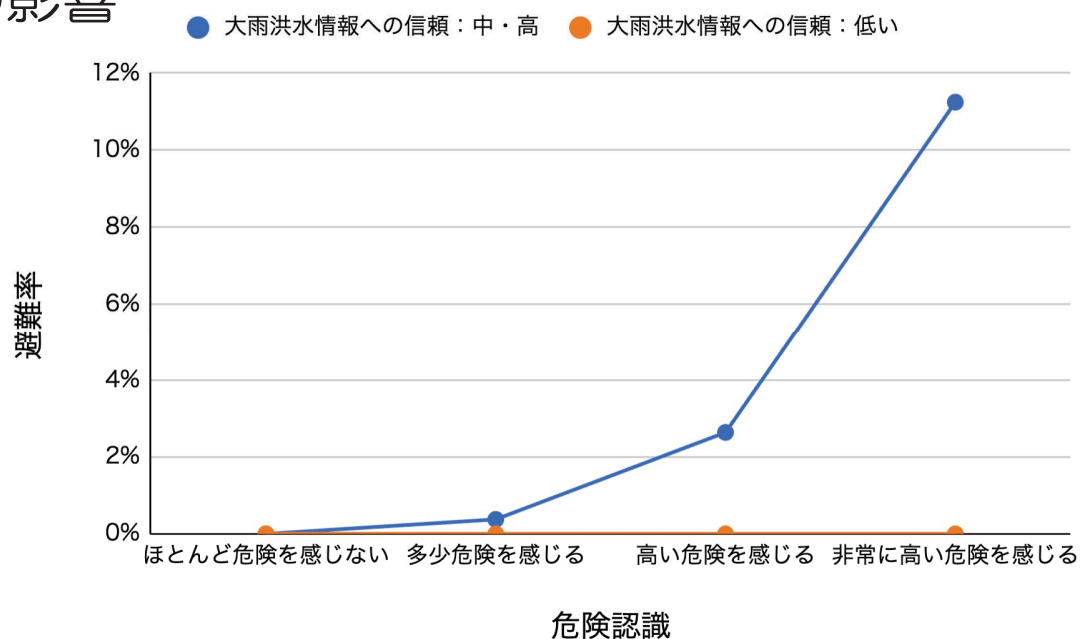


避難率の予測結果② 災害リテラシーの影響



35

避難率の予測結果③ 大雨洪水情報への信頼度の影響



36

考察：災害リテラシーの避難確率への影響

- 避難行動は危険認識に対して非線形
 - 強く危険を認識させないと避難しない
- 近隣住民の影響は大きい
 - 近隣住民の避難動向で避難率は2倍以上
- 災害リテラシーは高くても避難確率を下げる
 - 高い知識に基づいた積極的な判断？
- 災害情報への信頼はきわめて重要
 - シミュレーションでは、信頼度の低い住民は一切避難しなかった

37

ありがとうございました

- コメント・質問・異論・反論、何でも大歓迎です。
よろしくお願いいたします。

メール：tanakak@biwako.shiga-u.ac.jp

研究室HP：<https://tanakalab.wordpress.com/>

38